

①⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

①⑭ Date de dépôt : 09.06.92.

①⑮ Priorité :

①⑰ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 10.12.93 Bulletin 93/49.

①⑱ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

①⑲ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

①⑳ Demandeur(s) : STRULIK (S.A.) Société anonyme —  
FR et GIUDICELLI Pascal — FR.

②① Inventeur(s) : Giudicelli Pascal.

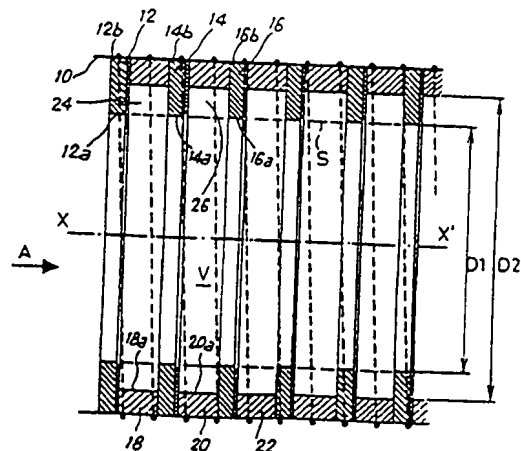
②② Titulaire(s) :

②③ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

②④ Dispositif de silencieux pour atténuer le bruit fait par l'écoulement d'un gaz.

②⑤ L'invention concerne un dispositif de silencieux pour  
atténuer le bruit dû à l'écoulement d'un gaz, notamment  
dans une installation de climatisation.

Le silencieux est constitué par une conduite externe (10)  
cylindrique et par des cloisons (12, 14, 16) en forme de  
couronnes disposées perpendiculairement à l'axe de la  
conduite. Le bord interne (12a, 14a, 16a) des cloisons dé-  
finit un passage central pour le gaz. Deux cloisons consé-  
cutives (12, 14) définissent entre elles (24, 26) des zones an-  
nulaires d'expansion pour le gaz en écoulement.



## DISPOSITIF DE SILENCIEUX POUR ATTENUER LE BRUIT FAIT PAR L'ÉCOULEMENT D'UN GAZ

La présente invention a pour objet un dispositif de silencieux  
5 pour atténuer le bruit fait par l'écoulement d'un gaz.

De façon plus précise, l'invention concerne un dispositif qui  
peut être commodément monté dans un système d'écoulement d'un  
gaz, typiquement de l'air, ce système d'écoulement étant du type à  
circulation forcée, par exemple sous l'effet d'un ventilateur ou à  
10 convection naturelle, par exemple par différence de températures ou  
de pressions.

Il existe de nombreuses installations soit domestiques, soit  
industrielles, soit encore montées dans des locaux de bureaux qui  
utilisent la circulation d'air, notamment pulsé, dans des gaines, par  
15 exemple dans des systèmes de ventilation ou de conditionnement de  
locaux.

Comme cela est bien connu, un inconvénient de ces  
installations consiste dans le fait que cette circulation d'air engendre  
par différents effets physiques, la création de bruit d'un niveau plus  
20 ou moins élevé et à une fréquence qui dépend des conditions  
d'écoulement. Typiquement, ils sont compris entre 60 et 2000 Hz. On  
comprend que la gêne créée par ce bruit vient singulièrement altérer  
l'effet du confort produit par la ventilation ou la climatisation.

On connaît des dispositifs de silencieux du type constitué par  
25 une paroi cylindrique percée, placée à l'intérieur et d'une paroi  
externe également cylindrique, l'espace annulaire entre ces deux  
parois étant rempli d'un matériau absorbant les vibrations sonores.  
Un tel système présente l'inconvénient d'être relativement onéreux et  
en outre le matériau absorbant les vibrations sonores constitue un  
30 piège bactériologique pour les impuretés véhiculées par l'écoulement  
d'air ou de gaz. Afin d'éviter tout risque de dissémination  
bactériologique, il est donc nécessaire de procéder périodiquement au  
démontage d'un tel silencieux et à son nettoyage, ce qui entraîne des  
coûts non négligeables.

35 Un objet de la présente invention est de fournir un dispositif de  
silencieux combiné, le cas échéant, avec un dispositif de filtration

ER  
AZ  
silencieux  
positif qu  
nent d'un  
lu type à  
eur ou à  
atures ou  
es, soit  
aux qui  
nes, par  
ment de  
de ces  
gendre  
au plus  
ditions  
Hz. On  
altérer  
é par  
paroi  
deux  
nores.  
ux et  
e un  
ment  
ation  
it au  
des  
f de  
tion

incorporé qui soit d'une efficacité réelle tout en étant d'un coût de production suffisamment réduit pour que l'on puisse procéder à un échange standard du dispositif de silencieux et/ou de filtration monté dans l'installation de circulation d'air sans que cela entraîne un coût élevé.

Pour atteindre ce but, le dispositif de silencieux pour atténuer le bruit fait par l'écoulement d'un gaz se caractérise en ce qu'il comporte un élément de conduite externe présentant une extrémité d'entrée pour ledit gaz et une extrémité de sortie et une pluralité d'éléments de cloison raccordés à la face interne de ladite conduite sensiblement disposées dans des plans sensiblement orthogonaux à l'axe longitudinal de ladite conduite, chaque élément de cloison comportant un bord externe de raccordement à la conduite et un bord interne libre, lesdits bords internes libres étant disposés sur une surface limitant un volume dont la section par des plans orthogonaux audit axe longitudinal est inférieure à la section de ladite conduite respectivement par lesdits plans.

On comprend qu'on constitue ainsi dans le silencieux un passage central de préférence cylindrique pour l'écoulement du gaz, la section de ce passage étant choisie de l'ordre de grandeur de la section des conduites dans lesquelles le silencieux est monté. Les zones annulaires définies entre les différents éléments de cloison permettent une absorption très satisfaisante des vibrations sonores du gaz en écoulement. On comprend également que la réalisation d'un tel dispositif est peu onéreuse.

Selon un premier mode de mise en oeuvre, la conduite est cylindrique et les éléments de cloison sont disposés dans des plans orthogonaux à l'axe longitudinal de la conduite et les bords internes des éléments de cloison sont disposés sur un cylindre selon le même axe longitudinal que la conduite.

Selon un deuxième mode de mise en oeuvre, la conduite est cylindrique et les bords interne et externe des éléments de cloison sont respectivement disposés sur deux hélices de même pas présentant comme axe l'axe longitudinal de la conduite.

Selon un mode perfectionné de réalisation de l'invention, le dispositif comprend au moins un filtre bactériologique disposé au moins partiellement au travers de la conduite.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une partie d'un dispositif de silencieux selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue de côté du dispositif de silencieux de la figure 1 ;
- les figures 3 et 4 montrent deux variantes du mode de réalisation de la figure 1 qui comportent un élément de filtrage ;
- la figure 5 est une vue en coupe partielle longitudinale d'un deuxième mode de réalisation du dispositif de silencieux ; et
- la figure 6 montre une variante du mode de réalisation de la figure 5 comportant un élément de filtrage.

Avant de décrire en détails plusieurs modes préférés de réalisation de l'invention, on va en rappeler le principe. L'atténuation du bruit engendré par la circulation de gaz ou plus particulièrement d'air est obtenu en réalisant autour d'un passage central d'air ou de gaz qui a sensiblement la même section que les conduites dans lesquelles circule cet air ou ce gaz, et en communication directe avec ce passage central, des zones annulaires communiquant avec ce passage central et dans lesquelles le débit d'air ou de gaz peut s'expanser, ces zones annulaires constituant ainsi des "pièges" pour les vibrations sonores.

En se référant tout d'abord aux figures 1 et 2, on va décrire un premier mode de réalisation du dispositif de silencieux. Celui-ci est constitué par une conduite cylindrique d'axe XX' formée par une feuille métallique mince 10. Cette conduite peut également être réalisée à l'aide d'un tube métallique spiralé, rigide, semi-rigide, ou souple, ou avec tout autre matériau de synthèse convenable. A l'intérieur de cette conduite cylindrique 10, on réalise un empilage alterné d'éléments de cloison tels que 12, 14, 16, etc. entre lesquels

sont interposées des entretoises également annulaires 18, 20, 22, etc. Chaque élément de cloison annulaire a la forme d'une couronne cylindrique qui présente ainsi un bord interne 12a, 14a, etc. et un bord externe 12b, 14b, etc. L'ensemble des bords internes 12a définit une surface S qui définit elle-même un volume V pour le libre passage du gaz dans le dispositif de silencieux. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la surface S est une surface cylindrique d'axe XX' et bien sûr le volume V est lui-même un cylindre à section droite circulaire. Comme on le voit également sur la figure, les faces internes 18a, 20a, etc. des éléments entretoises 18, 20, etc. sont elles-mêmes disposées sur un cylindre d'axe XX' et dont la section droite est bien sûr supérieure à celle de la surface cylindrique S. On définit ainsi entre deux éléments de cloison 12, 14, etc. consécutifs une zone annulaire 24, 26, etc. qui communique avec le volume de passage central V.

Dans ce mode de réalisation, les éléments de cloison 12, 14, etc. sont disposés dans des plans orthogonaux à l'axe XX' longitudinal de la conduite 10. Comme on l'a expliqué précédemment, l'air en écoulement représenté par la flèche A circule dans le dispositif de silencieux entre son entrée et sa sortie dans le passage central dont la section droite est sensiblement égale à celle de la conduite d'amenée et de sortie vers et hors du silencieux. Les zones annulaires 24, 26, etc. permettent une expansion localisée de l'air constituant ainsi un amortisseur sonore de par sa forme même.

Dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, les cloisons annulaires 12, 14, etc. et les entretoises 18, 20, etc. sont empilées à l'intérieur de la conduite 10 et bloquées aux deux extrémités de celle-ci. Il est possible de prévoir un fil métallique spiralé à l'extérieur de la feuille métallique 10, référencé 30, pour maintenir la conformation géométrique du silencieux si celui-ci doit être plus ou moins coudé. Les couronnes en forme de rondelles 12, 14, etc. peuvent être réalisées de façon avantageuse en un matériau absorbant les sons. On comprend également que pour remplir leur fonction ces éléments de cloison doivent conserver leur forme afin de définir effectivement les espaces annulaires 24. Si le matériau dont sont formées ces cloisons n'est pas suffisamment rigide sous l'effet du débit de gaz, il est

possible de les fixer sur des rondelles métalliques ou en matériaux de synthèse, telles que 32, afin de les rigidifier et d'améliorer ainsi les performances du silencieux.

Il est également possible de réaliser l'ensemble de la conduite et des éléments de cloison en forme de couronne par moulage de l'ensemble de la pièce, les cloisons faisant alors partie intégrante de la conduite.

La plupart des appareils de ventilation ou de climatisation sont équipés d'un filtre à air pour débarrasser l'air circulant dans l'installation des particules nocives en suspension. Cette filtration peut être adoptée au dispositif de silencieux selon l'invention, comme on l'expliquera ultérieurement. Il faut toutefois noter que les mouvements de l'air dans le silencieux permettent une impaction des particules en suspension sur les anneaux 12, 14, 16, etc., ce qui réalise déjà une première fonction de filtrage.

Divers filtres peuvent être utilisés, filtres en général non régénérables, qui piègent les particules dont le diamètre est supérieur à 1 micron avec un rendement de l'ordre de 96 à 98%. Ce rendement peut être encore amélioré en plaçant dans la conduite, selon le sens de l'écoulement du gaz, des filtres de rendement croissant, ce qui diminue l'encrassement des filtres, augmentant ainsi leur longévité, et permet une filtration de meilleure qualité pouvant même concerner les particules dont le diamètre est inférieur au micron.

On peut ajouter que le dispositif étant jetable, il peut permettre de supprimer le filtre initialement prévu dans l'installation, ce qui permet de réduire les coûts.

Les figures 3 et 4 montrent deux variantes du premier mode de réalisation illustrant l'implantation d'un filtre bactériologique. Selon la variante de la figure 3, le filtre 50 qui a la forme d'un disque a sa périphérie 50a qui est logée dans une cavité annulaire. Sa périphérie est alors pincée entre deux cloisons annulaires consécutives.

Selon la variante de la figure 4, le filtre bactériologique 52, également en forme de disque, est monté à la place d'un élément en couronne et sa périphérie 52a est donc pincée entre deux éléments entretoise.

Il va de soi que le silencieux peut être équipé de plusieurs filtres successifs comme cela a été mentionné précédemment.

Sur la figure 5, on a représenté un deuxième mode de réalisation dans lequel on retrouve la conduite externe 40 et des éléments de cloison faisant saillie à l'intérieur de la conduite 40 qui sont constitués par une portion de paroi en forme de pas de vis 42, laissant un passage libre 43 de forme cylindrique et coaxial à la conduite externe 40. Un tel mode de réalisation se prête bien à la réalisation par moulage du silencieux en une seule pièce. Les différentes parties du pas de vis 42 définissent, comme on le comprend, des cavités annulaires 44 qui jouent exactement le même rôle que les cavités annulaires 24, 26, etc. de la figure 1. On comprend également que les éléments de cloison qui forment une pièce continue sont limités par une première hélice d'axe XX' sur laquelle est disposé le bord libre 42a du pas de vis et par une deuxième hélice coaxiale à la première sur laquelle est disposée la base 42b de l'élément de cloison 42.

Il faut également préciser que, si dans le cadre du mode de réalisation de la figure 3 on ne retrouve pas exactement la même configuration que dans le cas de la figure 1, on réalise cependant une cavité annulaire 44 contenue qui se développe sur toute la longueur de la conduite 40 et qui, fonctionnellement, remplit le même rôle que les cavités séparées du mode de réalisation de la figure 1.

La figure 6 illustre une variante du deuxième mode de réalisation du silencieux. Elle se distingue de la figure 5 par le fait que le silencieux est muni d'un filtre bactériologique 54. Le silencieux est alors constitué, par exemple, par deux portions cylindriques moulées 40a et 40b. La périphérie 54a du filtre est fixée par tout moyen convenable entre les deux portions de conduite 40a et 40b.

Il découle de la description précédente que la réalisation du dispositif de silencieux, selon l'invention, peut s'adapter commodément aux différents types de circulation d'air ou de gaz en choisissant convenablement le diamètre D1 du passage libre de l'air à l'intérieur du silencieux, le diamètre D2 correspondant au diamètre interne réel de la conduite 10 et l'écartement e entre deux éléments de

cloison consécutifs, c'est-à-dire la définition de la largeur des cavités annulaires 24, 26, etc. En particulier, dans le cas d'une circulation forcée d'air, ces paramètres ainsi que la longueur totale du silencieux doivent tenir compte du débit d'air et de la vitesse de rotation du moteur du ventilateur de l'installation. En outre, la distance entre deux cloisons annulaires consécutives doit être déterminée en fonction de la longueur d'onde du bruit à amortir. Cet appareil peut donc être adapté à tout bruit quel qu'il soit et quelle qu'en soit son origine.



des cavité  
circulation  
silencieu  
rotation d  
tance entr  
minée e  
pareil peu  
en soit soi

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de silencieux pour atténuer le bruit fait par l'écoulement d'un gaz se caractérise en ce qu'il comporte un élément de conduite externe (10, 40) présentant une extrémité d'entrée pour ledit gaz et une extrémité de sortie et une pluralité d'éléments de cloison (12, 14, 16) raccordées à la face interne de ladite conduite sensiblement disposées dans des plans sensiblement orthogonaux à l'axe longitudinal (XX') de ladite conduite, chaque élément de cloison comportant un bord externe (12b, 14b, ...) de raccordement à la conduite et un bord interne libre (12a, 14a, ...), lesdits bords internes libres étant disposés sur une surface (S) limitant un volume (V) dont la section par des plans orthogonaux audit axe longitudinal est inférieure à la section de ladite conduite respectivement par lesdits plans.

2. Dispositif de silencieux selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite conduite (10) est cylindrique, en ce que lesdits éléments de cloison (12, 14, 16) sont disposés dans des plans orthogonaux à l'axe longitudinal de ladite conduite et en ce que les bords internes (12a, 14a, ...) desdits éléments de cloison sont disposés sur un cylindre ayant le même axe longitudinal que ladite conduite.

3. Dispositif de silencieux selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite conduite (40) est cylindrique et en ce que lesdits bords externe (42b) et interne (42a) des éléments de cloison (42) sont respectivement disposés sur deux hélices de même pas présentant comme axe ledit axe longitudinal de la conduite (XX').

4. Dispositif de silencieux selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits éléments de cloison sont réalisés au moins partiellement en un matériau absorbant les sons.

5. Dispositif de silencieux selon l'une quelconque des revendications 2 et 4, caractérisé en ce que la face interne de ladite conduite (18, 20) est réalisée en un matériau absorbant les sons.

6. Dispositif de silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un filtre bactériologique (50, 52, 54) disposé en travers de ladite conduite (10, 40).

7. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits éléments de cloison (12, 14, 16) sont constitués par de couronnes circulaires, entre lesquelles sont interposés des éléments entretoise (18, 20, 22) disposés contre la paroi interne de ladite conduite (10).

8. Dispositif selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que ledit filtre bactériologique (52) occupe la place d'une desdites cloisons (12, 14, 16).

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la périphérie (52a) dudit filtre bactériologique (52) est disposée entre deux éléments de cloison (12, 14, 16) consécutifs.

1/3

FIG. 1

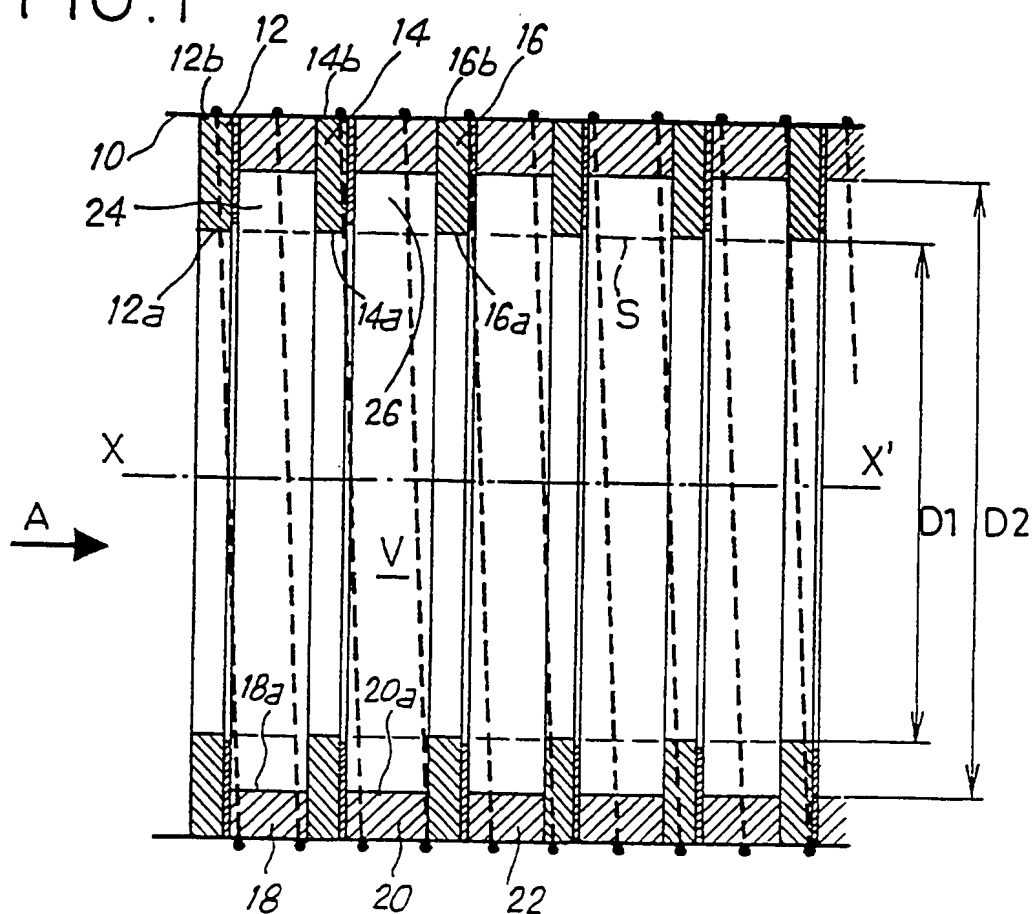


FIG. 2

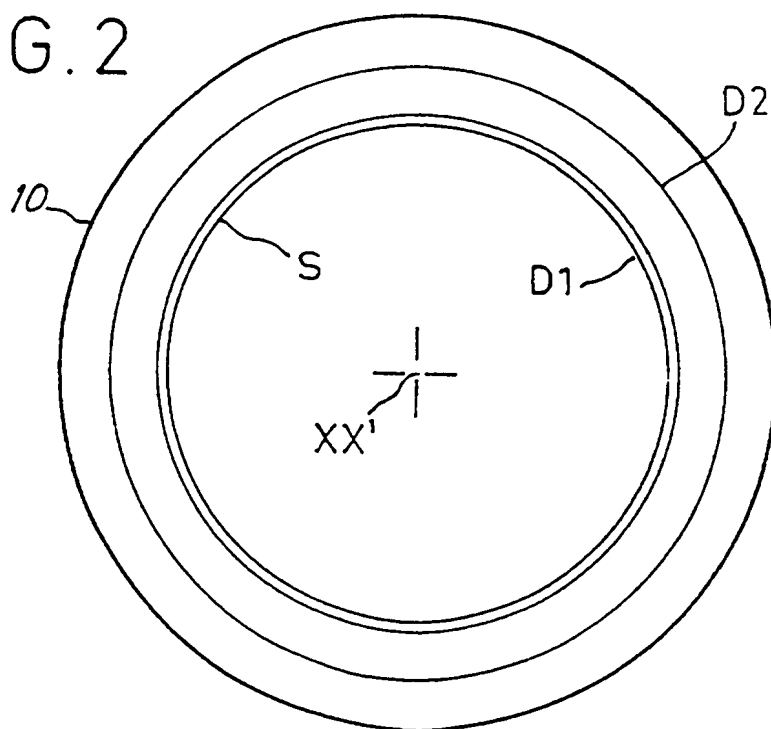


FIG. 3 2 / 3

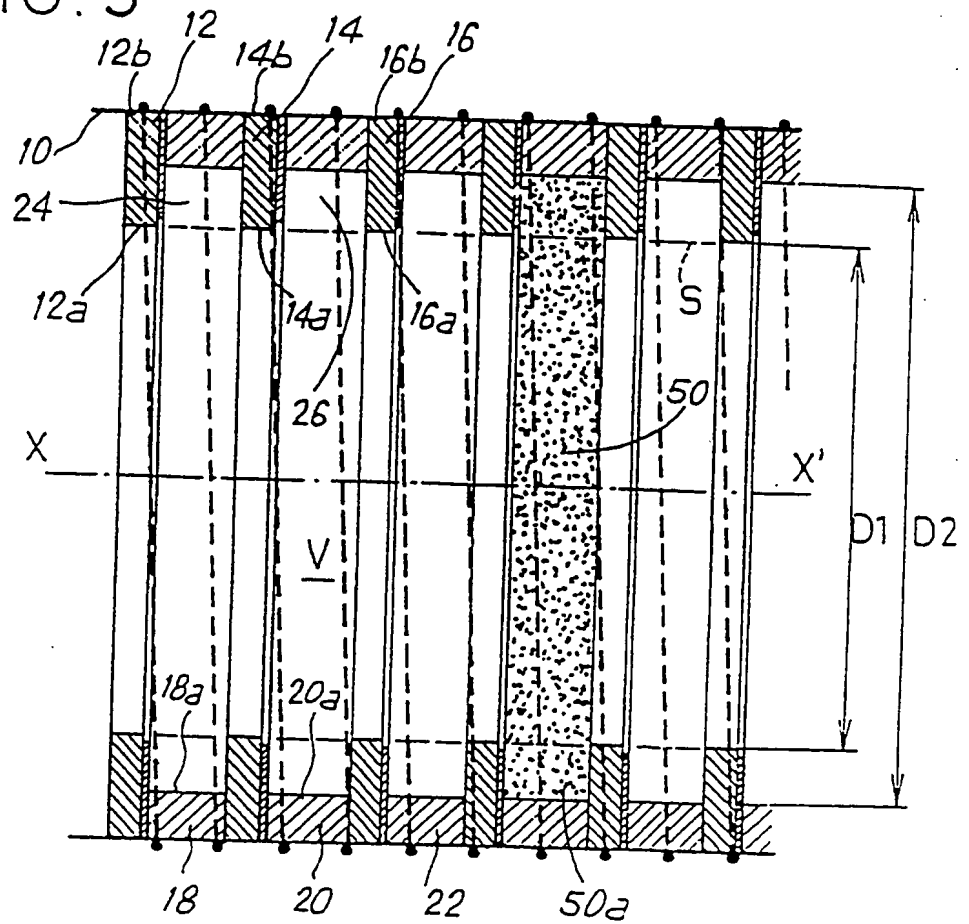


FIG. 4

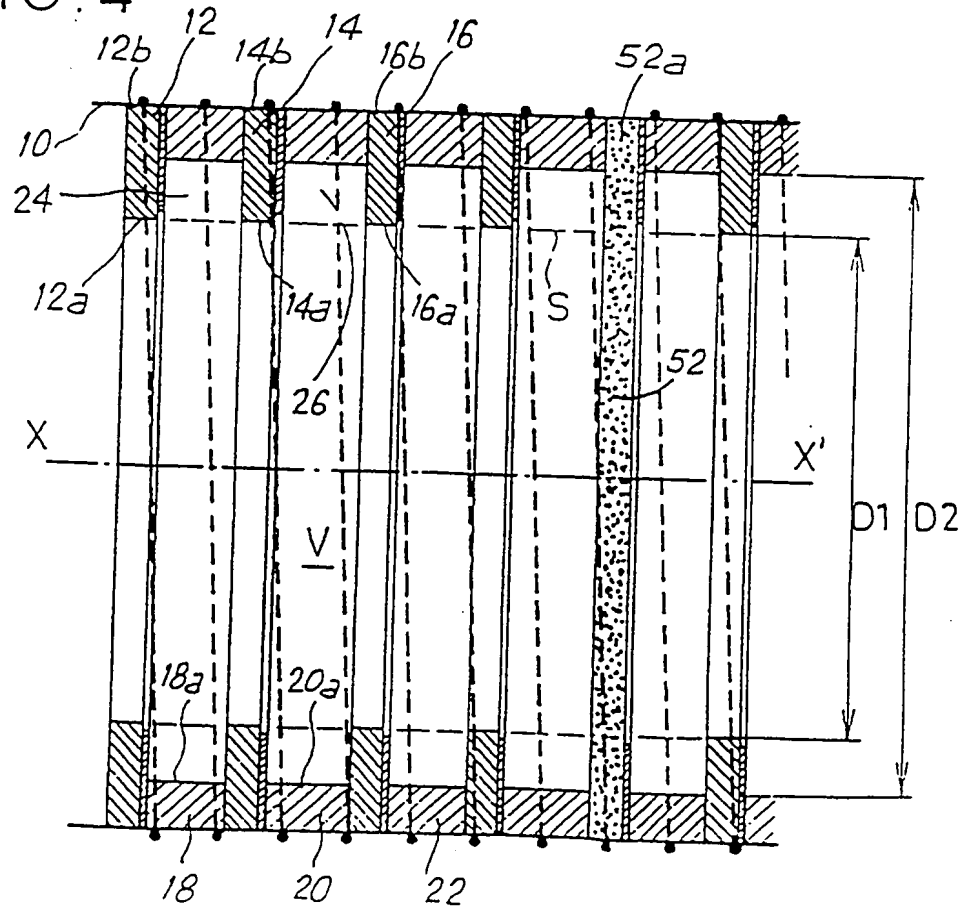


FIG.5

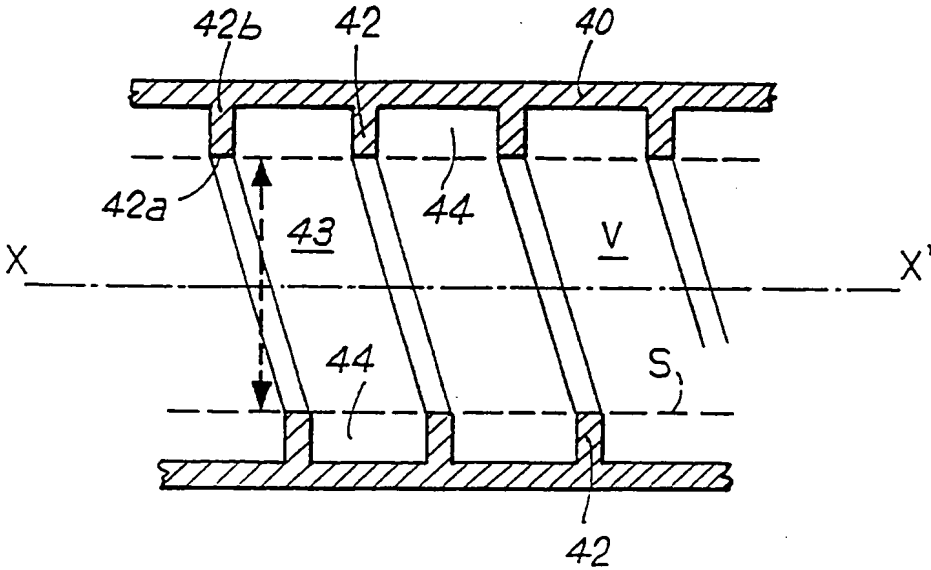
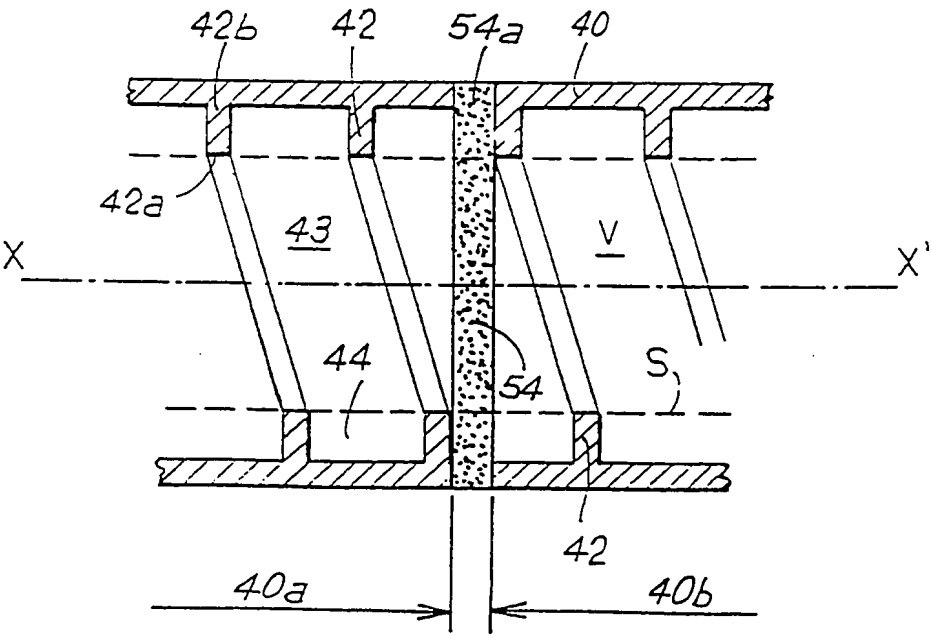


FIG.6





★STRU-

Q67 Q74

94-010525/02

★FR 2692021-A1

Silencer for fitting to air ducts used in domestic or industrial air conditioning systems - has external cylindrical conduit with partitions disposed perpendicular to axis of conduit with internal edges of these partitions defining central passage for airflow

STRULIK SA 92.06.09 92FR-006929

(93.12.10) F16L 55/033 // F24F 13/24

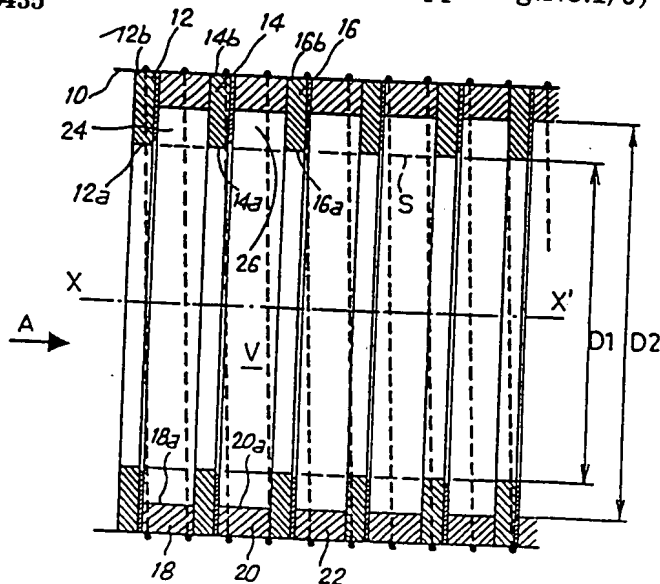
Addnl. Data: GIUDICELLI P (GIUD/)

The silencer is made up of an external cylindrical duct (10) and of partitions (12,14,16) that are in the form of collars that are set at right angles to the axis of the conduit.

The internal edge (12a,14a,16a) of the collars define a central passageway for the air flow. Between consecutive collars (12,14) are fitted spacers (18,20,22) that define between them annular expansion zones (24,26) for the air flow.

Use/Advantage - Silencer for the reduction of noise produced by the flow of air through ducts in air conditioning systems that is not prone to bacteriological build up. (14pp Dwg.No.1/6)

N94-008435



© 1994 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

Derwent House, 14 Great Queen Street, London WC2B 5DF England, UK

US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Blvd., Suite 401, McLean VA 22101, USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



DERWENT

Scientific and Patent Information